

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-346317

(P2000-346317A)

(43)公開日 平成12年12月15日(2000.12.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 3 D 14/62

14/16

識別記号

F I

F 2 3 D 14/62

14/16

テームト\* (参考)

3 K 0 1 7

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-151882

(22)出願日 平成11年5月31日(1999.5.31)

(71)出願人 591029068

荏原ボイラ株式会社

神奈川県藤沢市本藤沢4-2-1

(72)発明者 阿部 忠明

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 荏  
原ボイラ株式会社内

(72)発明者 鳥飼 孝則

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 荏  
原ボイラ株式会社内

(74)代理人 100091498

弁理士 渡邊 勇 (外2名)

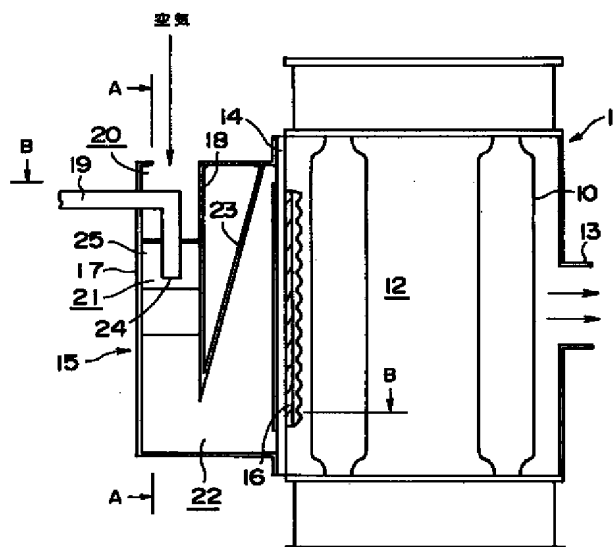
Fターム(参考) 3K017 BB02 BE04 BE11 CA04 CA06  
CB09 CE03

(54)【発明の名称】 予混合式平面燃焼バーナにおける混合装置

(57)【要約】

【課題】 燃焼用空気と燃料ガスとを低圧損で均一に予混合させ、この予混合気をバーナ燃焼面から均等な速度で噴出させることができる予混合式平面燃焼バーナにおける混合装置を提供する。

【解決手段】 燃焼用空気と燃料ガスとの予混合気を生成して平面燃焼バーナ16に供給する混合装置15において、平面燃焼バーナ16の背面側に設けられた燃焼用空気と燃料ガスとの混合部21と、混合部21から反転して平面燃焼バーナ16の裏面の全域に跨るように延び、平面燃焼バーナ16の裏面側で予混合気の流れ方向に沿って流路断面積が徐々に減少する予混合気通路部22とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼用空気と燃料ガスとの予混合気を生成して平面燃焼バーナに供給する混合装置において、前記平面燃焼バーナの背面側に設けられた前記燃焼用空気と燃料ガスとの混合部と、

前記混合部から反転して前記平面燃焼バーナの裏面の全域に跨るように延び、前記平面燃焼バーナの裏面側で予混合気の流れ方向に沿って流路断面積が徐々に減少する予混合気通路部とを有することを特徴とする予混合式平面燃焼バーナにおける混合装置。

【請求項2】 前記混合部内に燃焼用空気と燃料ガスとが互いに平行な流れとなって流入し、かつ燃焼用空気の流速が燃料ガスの流速の3～10倍以上であることを特徴とする請求項1記載の予混合式平面燃焼バーナにおける混合装置。

【請求項3】 前記請求項1又は2記載の混合装置を備えたことを特徴とする予混合式平面燃焼バーナ。

【請求項4】 前記請求項3記載の予混合式平面燃焼バーナを備えたことを特徴とするボイラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃焼用空気と燃料ガスとの予混合気を生成して平面状に燃焼させる平面燃焼バーナに係り、特に予混合式平面燃焼バーナに予混合気を供給する混合装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】予混合式平面燃焼バーナは、希薄燃焼時の低NO<sub>x</sub>性、低騒音性が優れていることから、環境に適したガス燃料または液体燃料の気化ガスの燃焼法として、特にガス燃料を使用したボイラや温水器等に広く用いられている。

【0003】予混合式平面燃焼ガスバーナは、燃料ガスと燃焼用空気とを予め混合した予混合気を生成し、この予混合気を平面燃焼バーナで燃焼させるようにしたものであるが、予混合が不均一であったり、バーナ燃焼面からの予混合気の噴出速度が不均等であると、予混合式平面燃焼バーナとしての本来の特徴を発揮することができない。

【0004】このため、均一な予混合気を得るようにした混合装置として、従来、例えば図5乃至図8に示すような混合装置が一般に知られている。図5に示す混合装置は、送風ファン1から下方に延びる燃焼用空気ダクト2の内部に燃料ガス供給配管3を該燃料ガス供給配管3が十字型に分岐して上下方向に延びるように配置し、ダクト2の内部を流れる燃焼用空気と燃料ガス供給配管3の先端から噴出される燃料ガスとが互いに直交する方向に高速で衝突して混合し、開口端部に設けられた平面燃焼バーナ4から噴出するようにしたものである。

【0005】図6に示す混合装置は、ダクト2内を下方に延びる燃料ガス供給配管3に多数のガス噴出口3aを

設けるとともに、燃料ガス供給配管3と平面燃焼バーナ4の間に、複数（図示では2枚）のパンチングメタル5等を配置して、予混合気がパンチングメタル5の内部を通過する際に効率良く混合して平面燃焼バーナ4から噴出するようにしたものである。

【0006】また、図7に示す混合装置は、ダクト2の内部に複数の仕切板6を交互に配置してジグザグに延びる予混合気通路部7を形成し、燃料ガス供給配管3の先端から噴出した燃料ガスと燃焼用空気との予混合気が予混合気通路部7に沿って乱流となってジグザグに流れる間に混合して、平面燃焼バーナ4から噴出するようにしたものである。

【0007】更に、図8に示す混合装置は、ダクト2の途中にベンチュリ形状の狭窄部2aを設けるとともに、この狭窄部2aを燃料ガス供給配管3に連通するガス室8で包囲し、更に狭窄部2aに周壁に多数のガス噴出口9を設けて、燃焼用空気が狭窄部2aを流れる際に流速を速めて、ガス噴出口9から噴出する燃料ガスに対する大きな吸引力を得るようにしたものである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図5乃至図7に示す従来の技術にあっては、混合のための圧力損失が大きくなり、必然的に燃料ガスの供給圧力を高くしなければならないばかりでなく、バーナ燃焼面での予混合気の均等な噴出が困難であった。すなわち、燃料ガスの供給圧力は、ボイラ等の通風抵抗と平面燃焼バーナでの圧力損失および上述した予混合のための圧力損失との総和に打ち勝たねばならず、特にバーナが大容量化して燃焼量が大きくなるに伴い、一般に用いられる都市ガスでの低圧ガス供給（100～200mmAq）では不足するという問題が生じる。

【0009】また、図8に示す従来例にあっては、燃料ガスに対する大きな吸引力が得られるものの、狭窄部に向けて燃料ガスを噴射させるためにガス室を設けるなどして構造が複雑となり、かつ高価となるばかりでなく、狭窄部後の混合距離を充分長くしなければ予混合気の十分な圧力回復および均一な混合が得られず、小型化が困難であるといった問題があった。

【0010】本発明は上記事情に鑑みて為されたもので、燃焼用空気と燃料ガスとを低圧損で均一に予混合させ、この予混合気をバーナ燃焼面から均等な速度で噴出させることができる予混合式平面燃焼バーナにおける混合装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の予混合式平面燃焼バーナにおける混合装置は、燃焼用空気と燃料ガスとの予混合気を生成して平面燃焼バーナに供給する混合装置において、前記平面燃焼バーナの背面側に設けられた前記燃焼用空気と燃料ガスとの混合部と、前記混合部から反転して前記平面燃焼バーナの裏面のほぼ全域に跨る

ように延び、前記平面燃焼バーナの裏面側で予混合気の流れ方向に沿って流路断面面積が徐々に減少する予混合気通路部とを有することを特徴とする。

【0012】これにより、予混合気は、混合部では未だ不十分な混合状態であっても、その後、予混合気通路部に沿って反転することで十分に攪拌されて混合が促進される。そして、平面燃焼バーナの裏面に達してバーナ燃焼面から順次噴出し、流れ方向に向かって流量を徐々に減じるが、予混合気通路部は、予混合気の流れ方向に沿ってその流路断面面積が徐々に減少しているため、予混合気の流速および静圧が予混合気の流れ方向に対して均一になって、バーナ燃焼面からの予混合気の噴出速度がより均等となる。

【0013】また、前記混合部内に燃焼用空気と燃料ガスとが互いに平行な流れとなって流入し、かつ燃焼用空気の流速が燃料ガスの流速の3～10倍以上であることを特徴とする。これにより、燃焼用空気の高速の流れに伴って燃料ガスを大きな吸引力で吸引して効率よく伴流混合させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1乃至図4を参照して説明する。図1乃至図3は、内部に複数の水管10を備えたボイラ11に適用した本発明の第1の実施の形態の混合装置を示すもので、このボイラ11には、水管10で囲まれた燃焼室12と、燃料ガスを煙突に導く煙道13が備えられている。前記ボイラ11の前記煙道13と対向する位置に燃焼室12に連通する開口部が設けられ、この開口部に混合装置固定板14を介して混合装置15が取り付けられている。

【0015】前記混合装置15には、前記固定板14の開口部に固定された平面燃焼バーナ16と、ダクトボックス17とが備えられ、このダクトボックス17の内部には、仕切板18が下方に垂下して、その自由端面とダクトボックス17との間に空隙を有するように配置され、更に、燃料ガス供給配管19が接続されている。

【0016】これにより、ダクトボックス17の内部には、燃焼用空気の流入部20と、この流入部20に連続する混合部21が仕切板18で仕切られて上下に形成され、この混合部21に連続して下降する予混合気通路部22は、仕切板18に沿って180度反転して上昇して、平面燃焼バーナ16の裏面に達するようになっている。

【0017】前記平面燃焼バーナ16の裏面側には、上方に向かって平面燃焼バーナ16側に徐々に傾斜する斜平板23が配置されている。これによって、前記予混合気通路部22は、混合部21から流下して180°反転した後、平面燃焼バーナ16と斜平板23とで区画され、上方に行くに従って、その流路断面面積が徐々に減少するように構成されている。

【0018】前記燃料ガス供給配管19は、例えば配管

用炭素鋼で構成され、その先端には、前記混合部21の内部に位置して流入部20の下流に向けて開口するガス噴出口24が設けられている。更に、前記混合部21の前記ガス噴出口24を挟んだ両側には、直線部25aと下方に向けて拡がるテーパ部25bとを有する、例えば鉄板製の一对の縮流部材25が配置されている。これにより、この互いに対向する直線部25aで挟まれた流路の断面面積が他の流路よりも狭くなって、ここを燃焼用空気が燃料ガスの流速の3～10倍以上の流速で流れ、この燃焼用空気の高速の流れに伴って燃料ガスを大きな吸引力で吸引して効率よく伴流混合させることができるようになっている。

【0019】次に、この実施の形態の混合装置の作用について説明する。図示しない送風ファンより送られてきた燃焼用空気は、ダクトボックス17内の流入部20内に流入し、この燃焼用空気と燃料ガス供給配管19から供給される燃料ガスとが混合部21で混合される。この時、燃焼用空気は、一对の縮流部材25で挟まれた空間内を燃料ガスの流速の3～10倍以上の流速で流れるため、この流速を速めた燃焼用空気ですぐ噴出口24から噴出される燃料ガスに対する大きな吸引力を得つつ、燃料ガスを燃焼用空気の流れに乗せて吸引することができる。

【0020】この混合部21で混合された予混合気は、混合部21に連続する予混合気通路部22に沿って下方に流れた後、180°反転する。これにより、予混合気は、混合部21では未だ不十分な混合状態であっても、その後、予混合気通路部22に沿って反転することで十分に攪拌されて混合が促進される。そして、平面燃焼バーナ16と斜平板23とで区画された予混合気通路部22に沿って上昇し、この上昇の過程で平面燃焼バーナ16のバーナ燃焼面から順次噴出して燃焼室12で燃焼する。このため、予混合気は、この流れ方向に沿って流量を減じるが、予混合気通路部22は、予混合気の流れ方向に沿ってその流路断面面積が徐々に減少しているため、予混合気の流速および静圧が予混合気の流れ方向に対して均一になって、バーナ燃焼面からの予混合気の噴出速度がより均等となる。

【0021】図4は、本発明の第2の実施の形態の混合装置を示すもので、これは、ダクトボックス17内に下方から燃焼用空気を導入するようにしたもので、燃焼用空気の流入部20の上方に混合部21を形成し、予混合気通路部22は、一旦上昇した後に180°反転して下降し、かつ斜平板23を下方に行くに従って平面燃焼バーナ16の方向に徐々に傾斜するように配置して、平面燃焼バーナ16と斜平板23とで区画された予混合気通路部22の流路断面面積が下方に向かって徐々に減少するようにしたものである。その他の構成は、前記第1の実施の形態と同様である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、予混合のための圧力損失を小さくしながら、完全な予混合気を生成してバーナ燃焼面から均一な流速で噴出させることができ、理想的な予混合式バーナを実現できる。これにより、大容量のバーナであっても、低圧ガス供給に対応でき、低NO<sub>x</sub>性、低騒音性の優れたボイラーや温水器等の製作が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の混合装置を示す断面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1のB-B線断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の混合装置の要部を示す断面図である。

【図5】従来の混合装置を示す概要図である。

【図6】従来の他の混合装置を示す概要図である。

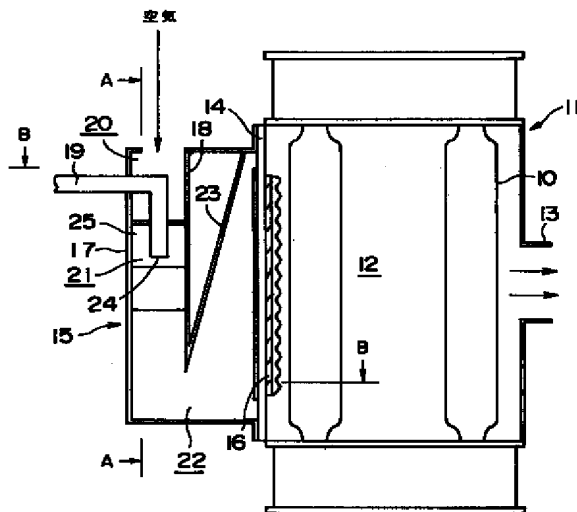
【図7】従来の更に他の混合装置を示す概要図である。

【図8】従来の更に他の混合装置を示す概要図である。

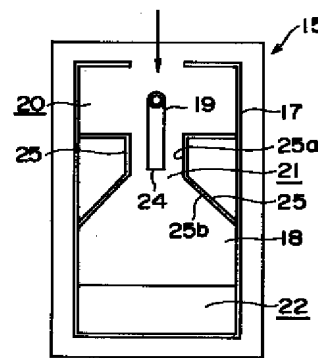
【符号の説明】

- |     |          |
|-----|----------|
| 11  | ボイラー     |
| 12  | 燃焼室      |
| 15  | 混合装置     |
| 16  | 平面燃焼バーナ  |
| 17  | ダクトボックス  |
| 18  | 仕切板      |
| 19  | 燃料ガス供給配管 |
| 20  | 流入部      |
| 21  | 混合部      |
| 22  | 予混合気流路部  |
| 23  | 斜平板      |
| 24  | ガス噴出口    |
| 25b | テーパ部     |
| 25  | 縮流部材     |
| 25a | 直線部      |

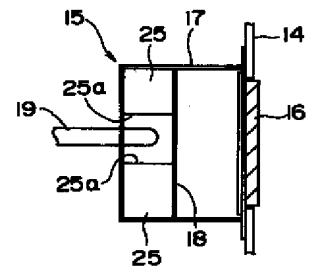
【図1】



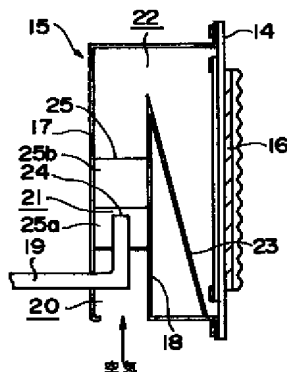
【図2】



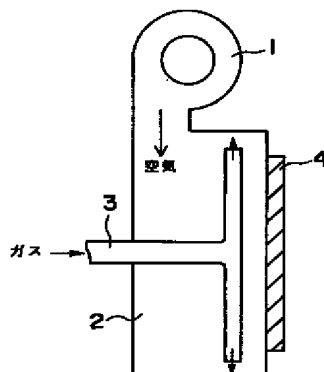
【図3】



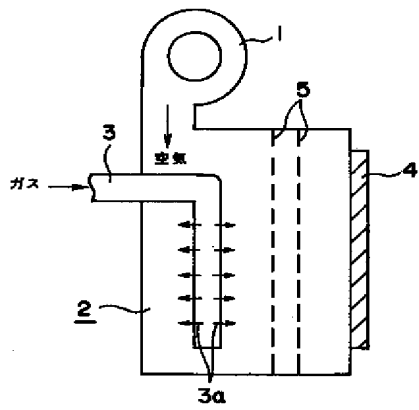
【図4】



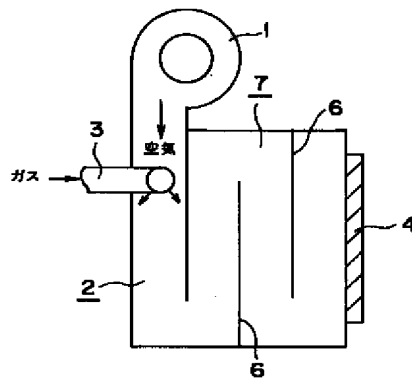
【図5】



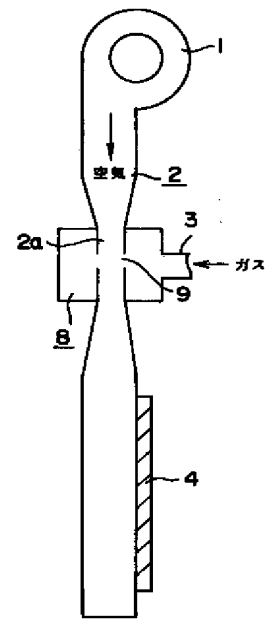
【図6】



【図7】



【図8】



**PAT-NO:** JP02000346317A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2000346317 A  
**TITLE:** MIXER IN PREMIXING PLANE  
COMBUSTION BURNER  
**PUBN-DATE:** December 15, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
ABE, TADAAKI	N/A
TORIKAI, TAKANORI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
EBARA BOILER KK	N/A

**APPL-NO:** JP11151882  
**APPL-DATE:** May 31, 1999

**INT-CL (IPC):** F23D014/62 , F23D014/16

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mixer in a premixing plane combustion burner in which combustion air and fuel gas are premixed uniformly with low pressure loss and a premixed gas can be jetted at a uniform speed from the combustion plane of the burner.

**SOLUTION:** The mixer 15 for premixing combustion air and fuel gas and supplying a premixed gas to a plane combustion burner 16 comprises a mixing section 21 of combustion air and fuel gas mounted on the back face

side of the plane combustion burner 16, and a premixed gas passage section 22 extending from the mixing section 21 over the entire rear surface of the plane combustion burner 16 while being inverted wherein the cross-sectional area of a channel decreases gradually along the flow direction of premixed gas on the rear surface side of the plane combustion burner 16.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO